

554,145

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/098059 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H03K 17/26**,
17/16, H04B 3/54, G08C 19/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003357

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. März 2004 (30.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
03009468.4 25. April 2003 (25.04.2003) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **APFELBACHER**,
Walter [DE/DE]; Wiesenstr. 35, 92271 Freihung (DE).
REICHENBACH, Norbert [DE/DE]; Thomas-Mann-Str.
7, 92224 Amberg (DE). **SEITZ**, Johann [DE/DE]; Im
Drillingsfeld 14, 92224 Amberg (DE).

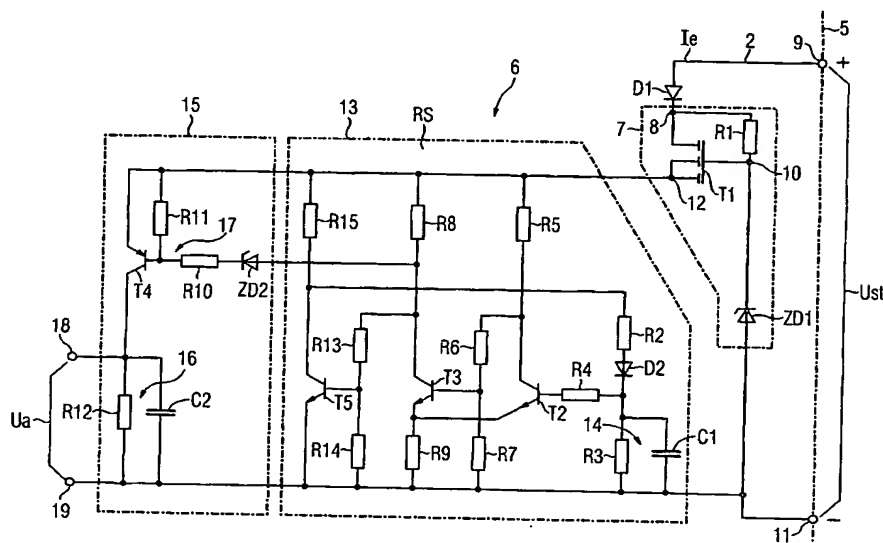
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL INPUT CIRCUIT FOR AN ELECTRICAL DEVICE

(54) Bezeichnung: STEUEREINGANGSSCHALTUNG FÜR EIN ELEKTRISCHES GERÄT



(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a control input (5) of an electrical device, which is resistant to parasitic currents and which is especially suitable for a large bandwidth of various driving voltages (Ust). For this purpose, a control input circuit (5) comprises a constant current sink (7) connected to a control line (2), whose current consumption during the duration of the detection pulse assumes a detection value relative which the power consumption between two successive detection pulses is reduced. The circuit also comprises an evaluation module (15) that analyzes the input current (Ie) flowing in the control line (2) and that indicates a control signal if, during the detection pulse, the input current (Ie) does not fall below a predetermined switch-on value for a predetermined duty cycle.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/098059 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Um einen störstromfesten und für eine grosse Bandbreite verschiedenartiger Steuerspannungen (Ust) besonders geeigneten Steuereingang (5) eines elektrischen Geräts (1) zu schaffen, wird eine Steuereingangsschaltung (6) vorgeschlagen, mit einer in eine Steuerleitung (2) geschalteten Konstantstromsenke (7), deren Stromaufnahme während der Dauer eines Detektionspulses einen Detektionswert annimmt, dem-gegenüber die Stromaufnahme zwischen zwei aufeinanderfolgenden Detektionspulsen erniedrigt ist, sowie mit einem den in der Steuerleitung (2) fliessenden Eingangsstrom (Ie) analysierenden Auswertemodul (15), das ein Steuersignal (S) anzeigt, wenn während des Detektionspulses der Eingangsstrom (Ie) für eine vorgegebene Einschaltdauer einen vorgegebenen Einschaltwert nicht unterschreitet.

Beschreibung

Steuereingangsschaltung für ein elektrisches Gerät

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuereingangsschaltung für ein elektrisches Gerät. Ein Steuereingang ist eine elektrische Schnittstelle eines Geräts, über welche elektronische Steuersignale von einem externen Steuergerät an das mit dem Steuereingang versehene Gerät gegeben werden können. Solche
10 Steuersignale umfassen beispielsweise Ein- und Ausschaltbefehle. Bei dem mit dem Steuereingang versehenen Gerät handelt es sich um ein beliebiges elektrisches Gerät, das elektronische Steuersignale erfassen und verarbeiten kann, insbesondere ein elektrisches Motorgerät, ein Messgerät, ein Daten-
15 Aufnahme- oder Wiedergabegerät oder dergleichen. Bei einem Steuergerät kann es sich insbesondere um eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) handeln.

Das Steuersignal erfolgt durch Anlegen einer Steuerspannung
20 an den Steuereingang des Geräts. Der dem Steuereingang zugeordneten Steuereingangsschaltung kommt hierbei die Aufgabe zu, den durch die Steuerspannung angeregten Steuerstrom aufzunehmen und bei Vorliegen eines Steuersignals eine dem Steuersignal entsprechende Reaktion des Geräts auszulösen.

25 Es sind verschiedene Steuerspannungen üblich, die sich bezüglich Spannungshöhe und Spannungsform, insbesondere Gleich- oder Wechselspannung, unterscheiden. Insbesondere ist die Verwendung von 24V DC, 48V DC, 110V AC, 230V AC usw. als
30 Steuerspannung gebräuchlich. Gemäß herkömmlicher Nomenklatur steht DC hierbei für Gleichspannung und AC für Wechselspannung.

Um die Kompatibilität eines Gerätes zu erhöhen, und gleichzeitig eine möglichst geringe Anzahl verschiedener Steuereingänge bereitstellen zu müssen, ist es üblich, einen Steuereingang für eine Bandbreite von mehreren Steuerspannungen

auszulegen, z.B. für 24V DC bis 48V DC oder 110V AC bis 230V AC. Wünschenswert wäre in diesem Zusammenhang ein Steuereingang, der für alle gängigen Spannungshöhen sowie für Gleich- und Wechselspannungen gleichermaßen geeignet ist.

5 Dies kann von einer herkömmlichen Steuereingangsschaltung mit rein ohmscher Eingangscharakteristik im Allgemeinen nicht oder nur unzureichend erfüllt werden, zumal mit steigender Steuerspannung üblicherweise auch ein steigender Reststrom zu
10 berücksichtigen ist, der unvermeidlicher Weise auch dann durch die das Gerät mit dem Steuergerät verbindende Steuerleitung fließt, wenn gerade kein Steuersignal anliegt. Dieser Reststrom wird zudem überlagert von Störströmen, die insbesondere durch kapazitive Störeinkopplung auf die Steuerleitung
15 übertragen werden. Eine solche Störeinkopplung kann beispielsweise auftreten, wenn die Steuerleitung in der Nähe eines nur unzureichend abgeschirmten Netzkabels verlegt ist. Eine für breitbandige Steuerspannungen ausgelegte Steuereingangsschaltung muss zwangsweise eine vergleichsweise niedrige
20 Auslöseschwelle aufweisen, um bei Verwendung einer niedrigen Steuerspannung sicher auszulösen. Dadurch besteht bei einer Steuereingangsschaltung mit ohmscher Charakteristik jedoch andererseits verstärkt die Gefahr, dass bei Verwendung einer hohen Steuerspannung die Auslöseschwelle schon aufgrund des
25 Reststroms und/oder des Störstroms überschritten wird.

Zur Erhöhung der Breitbandigkeit eines Steuereingangs wird bisweilen auch eine Steuereingangsschaltung verwendet, die eine Konstantstromsenke enthält. Unter dem Begriff Konstantstromsenke wird ein Schaltungsmodul verstanden, das innerhalb
30 eines vorgegebenen Spannungsintervalls eine von der anliegenden Spannung weitgehend unabhängige Stromaufnahme aufweist. Bei einer Steuereingangsschaltung der letztgenannten Art kann üblicherweise jedoch nur eine vergleichsweise geringe Stromaufnahme
35 eingestellt werden, um die maximal in der Steuereingangsschaltung auftretende Verlustleistung und die damit verbundene Aufheizung des Geräts auf ein vertretbares Maß zu be-

grenzen. Die maximale Stromaufnahme, die einstellbar ist, ohne dass ein aufwändiger Überhitzungsschutz vorgesehen werden muss, ist dabei oft zu gering, um den nach den einschlägigen Normen, z.B. EN 61131-2:1994 geforderten minimalen Einschaltstrom zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuereingangsschaltung für ein elektrisches Gerät anzugeben, die hinsichtlich Spannungshöhe und Spannungsform für eine besonders große Bandbreite von Steuerspannungen geeignet ist. Insbesondere soll die Steuereingangsschaltung hierbei unempfindlich gegenüber einem kapazitiven Störstrom sein und einen geringen elektrischen Verlust aufweisen. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, ein im Hinblick auf einen Steuereingang verbessertes elektrisches Gerät anzugeben.

Bezüglich der Steuereingangsschaltung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Die Steuereingangsschaltung umfasst danach eine bezüglich ihrer Stromaufnahme gepulst betriebene Konstantstromsenke. Die Stromaufnahme nimmt hierbei während der Dauer eines Detektionspulses einen Detektionswert an. Zwischen je zwei zeitlich aufeinander folgenden Detektionspulsen ist die Stromaufnahme im Vergleich zu diesem Detektionswert erniedrigt. Zur Erkennung eines anliegenden Steuersignals umfasst die Steuereingangsschaltung weiterhin ein Auswertemodul. Dieses ist derart ausgelegt, dass ein Steuersignal angezeigt wird, d.h. insbesondere von einer internen Gerätesteuerung des Geräts erkennbar ist, wenn während des Detektionspulses der Steuerstrom für eine vorgegebene Einschaltdauer einen vorgegebenen Einschaltwert nicht unterschreitet.

Bezüglich des Geräts wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 18. Dem Steuereingang des Geräts ist danach die erfindungsgemäße Steuereingangsschaltung zugeordnet.

Durch den gepulsten Betrieb der Konstantstromsenke wird die im Steuereingang anfallende mittlere Verlustleistung auf ein vergleichsweise geringes Maß reduziert, zumal die Konstantstromsenke nur während der Detektionspulse einen erhöhten Stromfluss, und damit eine nennenswerte Verlustleistung, zulässt. In einer Ruhephase zwischen je zwei aufeinander folgenden Detektionspulsen ist dagegen die Stromaufnahme auf ein geringes Maß reduziert, so dass während der Ruhephase nur eine geringe Verlustleistung auftritt. Die während des vorangegangenen Detektionspulses angefallene Verlustwärme wird daher während der Ruhephase schon mit einfachen Mitteln hinreichend abgeleitet, um eine Überhitzung des Geräts zu vermeiden. Dies erlaubt wiederum, die Stromaufnahme während eines Detektionspulses besonders groß zu wählen, wodurch die Störanfälligkeit der Steuereingangsschaltung im Hinblick auf Störströme herabgesetzt ist. Mit einem Auswertemodul, das das Vorliegen eines Steuersignals nur dann anzeigt, wenn während der vorgegebenen Einschaltzeit der Steuerstrom einen vorgegebenen Einschaltwert nicht unterschreitet, können Störeinflüsse ausgeblendet werden. Der Einschaltwert ist vorteilhafterweise geringfügig kleiner gewählt als der Detektionswert der Stromaufnahme, aber groß gegenüber der Stromaufnahme der Konstantstromsenke während der Ruhephase. Die Einschaltdauer liegt in der Größenordnung des Detektionspulses, ist aber bevorzugt etwas kürzer als letztere gewählt, um Flankenanstiegszeiten der Eingangsspannung und dergleichen abzufangen.

Zur Ansteuerung der Konstantstromsenke, d.h. zur Vorgabe des Betrags der Stromaufnahme, ist diese bevorzugt mit einem Ansteuermodul beschaltet. Dieses ist vorteilhaft durch eine Oszillatorschaltung realisiert, deren Gesamtwiderstand diskret zwischen zwei Werten wechselt. Eine solche diskrete Oszillatorschaltung wird auch als astabile Kippschaltung oder Multivibrator bezeichnet (siehe U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, 11. Aufl., Kap. 6.2.3, S. 603, 1999, Berlin (Springer Verlag)). In einer kompakten und hinsichtlich des Bauteileaufwands günstigen Alternative ist als An-

steuermodul ein Mikroprozessor vorgesehen. Dieser Mikroprozessor nimmt zweckmäßigerweise zusätzlich zur Ansteuerung der Konstantstromsenke auch weitere Steuerfunktionen für das Gerät wahr.

5

In bevorzugter Ausführung ist der Konstantstromsenke eine Diode vorgeschaltet. Dies ertüchtigt die Steuereingangsschaltung in besonders einfacher Weise zur Aufnahme sowohl von Gleichspannung als auch von Wechselspannung. Im Hinblick auf die Verwendung einer Wechselspannung als Steuerspannung tritt der zusätzliche Vorteil auf, dass infolge der gleichrichtenden Wirkung der Diode die Steuereingangsschaltung nur für eine Spannungspolarität ausgelegt sein muss. Weiterhin findet nur während der in Durchlassrichtung der Diode gepolten Halbwelle der Steuerspannung ein Stromfluss durch die Konstantstromsenke statt, was zu einer weiteren Reduzierung der im Steuereingang anfallenden Verlustleistung beiträgt.

Das Auswertemodul ist auf besonders einfache Weise durch ein RC-Glied gebildet, welches bei einem anliegenden Steuersignal beladen wird. Das RC-Glied ist dabei derart dimensioniert, dass die über dem RC-Glied anliegende Ausgabespannung einen Auslösewert erreicht, sobald während der vorgegebenen Einschaltdauer der Steuerstrom den vorgegebenen Einschaltwert nicht unterschreitet. Um Störeinflüsse sicher auszublenden, ist dem RC-Glied vorteilhafterweise eine Schwellenschaltung vorgeschaltet, die nur dann leitend wird, wenn der in der Steuerleitung fließende Eingangsstrom betragsmäßig einen Einschaltwert übersteigt.

30

In einer einfachen und wirksamen Ausführung ist die Konstantstromsenke durch einen Feldeffekttransistor (FET) gebildet, dessen Gate-Anschluss an eine konstante Spannung gelegt ist.

Bevorzugt folgen die Detektionspulse zeitlich periodisch aufeinander. Bei Verwendung einer Gleichspannung als Steuerspannung wird dabei die Periodendauer vom Ansteuermodul fest vor-

gegeben. Bei Verwendung einer Wechselspannung als Steuerspannung koordiniert (oder synchronisiert) das Ansteuermodul hingegen zweckmäßigerweise die Periode der Detektionspulse mit der Phase der Steuerspannung. Die Detektionspulse werden
5 hierbei also durch die Steuerspannung „getriggert“, so dass der Verlauf der Steuerspannung während der Dauer eines beliebigen Detektionspulses stets gleich ist. Das Ansteuermodul ist insbesondere derart ausgebildet, dass der Beginn eines Detektionspulses stets mit dem Beginn einer positiven Halb-
10 welle der Steuerspannung zusammenfällt. Hierdurch fällt insbesondere bei einer sinusförmigen Steuerspannung eine besonders geringe Verlustleistung an.

In im Hinblick auf gängige Steuerspannungen, d.h. insbesondere 24V - 230V AC/DC, besonders vorteilhafter Dimensionierung der Steuereingangsschaltung ist die Stromaufnahme der Konstantstromsenke zwischen zwei aufeinander folgenden Detektionspulsen gegenüber dem Detektionswert um mindestens einen Faktor 10, insbesondere mindestens einen Faktor 20, erniedrigt, wohingegen der Einschaltwert des Auswertemoduls auf
15 ca. 85% des Detektionswertes festgelegt ist. Der Detektionswert beträgt hierbei insbesondere etwa 8mA. Die vorgegebene Einschaltdauer, während der der Eingangsstrom zur Auslösung eines Steuervorgangs den Einschaltwert überschreiten muss, beträgt mindestens 70%, bevorzugt etwa 90% der Dauer eines
20 Detektionspulses. Weiterhin übersteigt die Zeitspanne zwischen zwei aufeinander folgenden Detektionspulsen, d.h. die Dauer der Ruhephase, die Dauer eines Detektionspulses um mindestens das zweifache. Insbesondere beträgt die Dauer der Ruhephase etwa das Vierfache der Dauer eines Detektionspulses.
25 Die Dauer eines Detektionspulses beträgt dabei insbesondere etwa 4ms.
30

Die im voranstehenden Absatz aufgeführten Zahlenwerte und Relationen können auch einzeln sowie in beliebiger Kombination als vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung zum Einsatz kommen.
35

Um einen kompakten Aufbau der Steuereingangsschaltung und einen geringen Bauteileaufwand zu erzielen, sind die Steuereingangsschaltung oder Teile davon bevorzugt als integrierter Schaltkreis (ASIC) realisiert.

Die erfindungsgemäße Steuereingangsschaltung ist insbesondere vorteilhaft in einem durch elektronische Steuersignale ansteuerbaren elektrischen Gerät einsetzbar. Der Einsatz der Steuereingangsschaltung in dem Gerät gewährleistet eine besonders hohe Kompatibilität mit verschiedenen Steuergeräten. Das mit der erfindungsgemäßen Steuereingangsschaltung ausgestattete Gerät kann insbesondere mit allen gängigen Steuerungsspannungen, z.B. 24V - 230V AC/DC angesprochen werden, ohne dass eine spezielle Anpassung des Steuereingangs erforderlich ist. Hierbei fällt auch bei einer hohen Steuerspannung im Zeitmittel nur eine vergleichsweise geringe Verlustleistung im Steuereingang an, so dass keine aufwendigen Vorkehrungen zur Abfuhr der Verlustwärme erforderlich sind. Dies ermöglicht eine günstige und kompakte Realisierung des Geräts.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- 25 FIG 1 schematisch eine Schaltanordnung mit einem elektrischen Gerät und einem, das Gerät über eine Steuerleitung ansprechenden Steuergerät,
- FIG 2 in einem schematischen Diagramm den zeitlichen Verlauf der Steuerspannung und des in der Steuerleitung fließenden Eingangsstroms während eines Steuersignals bei Verwendung einer sinusförmigen Steuerspannung,
- 30 FIG 3 in einer Darstellung gemäß FIG 2 die Steuerspannung und den Eingangsstrom während eines Steuersignals bei zeitlich konstanter Steuerspannung,
- 35 FIG 4 in einem elektronischen Schaltbild eine Steuereingangsschaltung des Geräts, und

FIG 5 in einem elektronischen Schaltbild eine alternative Ausführung der Steuereingangsschaltung.

Einander entsprechende Teile und Größen sind in den Figuren stets mit dem gleichen Bezugszeichen versehen.

FIG 1 zeigt in grober schematischer Vereinfachung eine Schaltanordnung mit einem elektrischen Gerät 1, welchem über eine Steuerleitung 2 von einem externen Steuergerät 3 elektronische Steuersignale S zugeführt werden. Das Gerät 1 ist beispielsweise ein elektronisches Motorgerät. Bei dem Steuergerät 3 handelt es sich beispielsweise um eine speicherprogrammierbare Steuerung, insbesondere einen Computer.

Das Steuergerät 3 ist seinerseits über eine Netzspannung Un führende Netzleitung 4 spannungsversorgt.

Zur Erzeugung eines Steuersignals S legt das Steuergerät 3 eine Steuerspannung Ust an einen Steuereingang 5 des Geräts 1 an. Der Steuereingang 5 bildet bezüglich der Steuerleitung 2 die Schnittstelle des Geräts 1 mit dem Geräteäußeren. Als Steuerspannung Ust wird wahlweise eine Gleichspannung oder eine Wechselspannung herangezogen. Der Spannungsbetrag bzw. die Spannungsamplitude der Steuerspannung Ust ist hierbei je nach Ausbildung des Steuergeräts 3 üblicherweise zwischen 24V und 230V gewählt. Die Steuerspannung Ust liegt an einer innerhalb des Gerätes 1 in die Steuerleitung 2 geschalteten Steuereingangsschaltung 6 an. Die Steuereingangsschaltung 6 analysiert die in der Steuerleitung 2 anliegende Spannung und steuert bei Vorliegen eines Steuersignals S eine nicht näher dargestellte interne Gerätesteuerung entsprechend an. Das Steuersignal S ist beispielsweise ein An- oder Ausschaltbefehl. Das Gerät 1 wird in diesem Fall bei anliegender Steuerspannung Ust an- bzw. ausgeschaltet.

Bei Vorliegen eines Steuersignals S wird die Steuereingangsschaltung 6 unter Wirkung der anliegenden Steuerspannung Ust

von einem vergleichsweise starken Eingangsstrom I_e durchflossen. Bei nicht aktivierter Steuerleitung 2, d.h. in Abwesenheit eines Steuersignals S , ist der Betrag des Eingangsstroms I_e demgegenüber auf ein geringes Maß reduziert. Der Eingangsstrom I_e nimmt jedoch auch bei Abwesenheit eines Steuersignals S im Allgemeinen einen von Null deutlich verschiedenen Betrag an. Dies liegt zum einen an einem innerhalb des Steuergeräts 3 unvermeidlicherweise auftretenden Reststrom I_r , dem zum anderen ein Störstrom I_s überlagert ist. Der Störstrom I_s wird vorwiegend kapazitiv in die Steuerleitung 2 eingekoppelt. Dies geschieht z.B. durch benachbarte Verlegung der Steuerleitung 2 mit der Netzleitung 4, sofern letztere nicht hinreichend gut abgeschirmt ist. Die Koppelkapazität C_k zwischen der Steuerleitung 2 und der Netzleitung 4 ist im Schema gemäß FIG 1 durch ein Ersatzschaltbild in Form eines Kondensators angedeutet.

Die Steuereingangsschaltung 6 umfasst eine in die Steuerleitung 2 geschaltete Konstantstromsenke 7 (FIG 4). Die Konstantstromsenke 7 hält den Betrag des Eingangsstroms I_e auf einem konstanten, d.h. im Wesentlichen von der Steuerspannung U_{st} unabhängigen Betrag, sofern dieser als Stromaufnahme I_a bezeichnete Betrag zur Verfügung gestellt wird. Die Konstantstromsenke 7 wird gepulst betrieben. Mit anderen Worten ist die Stromaufnahme I_a eine Funktion der Zeit, deren Größe pulsartig variiert.

Konkret weist die Konstantstromsenke 7 während periodisch wiederkehrender Detektionspulse P (FIG 2 und 3) eine vergleichsweise hohe Stromaufnahme I_a auf. Während eines Detektionspulses P , der eine Dauer t_1 von beispielsweise 4ms aufweist, nimmt die Stromaufnahme I_a einen vergleichsweise großen Wert von ca. 8mA an, der nachfolgend als Detektionswert I_1 bezeichnet ist. Die Zeitspanne zwischen zwei aufeinander folgenden Detektionspulsen P ist als Ruhephase R bezeichnet. Während dieser Ruhephase R ist die Stromaufnahme I_a der Konstantstromsenke 7 gegenüber dem Detektionswert I_1 deutlich,

10

beispielsweise um einen Faktor 20, auf einen Ruhewert I_2 erniedrigt. Die Dauer t_2 der Ruhephase R übersteigt die Dauer t_1 des Detektionspulses P um mindestens das zweifache, bevorzugt sogar das vierfache.

5

Liegt ein Steuersignal S vor, so fließt nahezu während der gesamten Dauer des Detektionspulses P ein konstanter Eingangsstrom $I_e = I_1$. Während der anschließenden Ruhephase R ist der Stromfluss durch die Steuereingangsschaltung 6 auf maximal den Ruhewert I_2 beschränkt, so dass während der Ruhephase R in der Steuereingangsschaltung 6 nur eine geringe Verlustleistung auftritt. Die im Zeitmittel auftretende Verlustleistung ist hierdurch vergleichsweise gering, wodurch die Gefahr einer Überhitzung des Geräts 1, insbesondere im Bereich der Steuereingangsschaltung 6 wirkungsvoll reduziert ist.

10

15

Dies ist in den Figuren 2 und 3 näher erläutert. Beide Figuren zeigen in einem zeitlichen Diagramm einen Verlauf der Steuerspannung U_{st} während eines Steuersignals S in Gegenüberstellung mit dem korrespondierenden Eingangsstrom I_e .

20

FIG 2 zeigt den Eingangsstrom I_e , der sich bei Verwendung einer sinusförmigen Wechselspannung als Steuerspannung U_{st} einstellt. Die Konstantstromsenke 7 synchronisiert sich, wie nachfolgend näher beschrieben wird, selbsttätig mit der Phase der Steuerspannung U_{st} , indem ein Detektionspuls P stets mit dem Beginn der positiven Halbwelle der Steuerspannung U_{st} gestartet wird. Mit anderen Worten werden die Detektionspulse P jeweils durch den Nulldurchgang der Steuerspannung U_{st} zur positiven Halbwelle „getriggert“. Wie FIG 2 zu entnehmen ist, wird die Stromaufnahme I_a der Konstantstromsenke 7 nach dem Detektionspuls P vom Detektionswert I_1 auf den vergleichsweise geringen Ruhewert I_2 heruntergeschaltet, wobei sich die anschließende Ruhephase R zeitlich zumindest über die gesamte Restdauer der positiven Halbwelle der Steuerspannung U_{st} erstreckt. Der Betrag des Eingangsstroms I_e entspricht während

25

30

35

der gesamten positiven Halbwelle der Steuerspannung U_{st} der Stromaufnahme I_a .

Die Steuerspannung U_{st} wird innerhalb der Steuereingangsschaltung 6 gleichgerichtet, so dass der Stromfluss in der Steuerleitung 2 während der negativen Halbwelle der Steuerspannung U_{st} zum Erliegen kommt.

FIG 3 zeigt den Eingangsstrom I_e , wie er sich bei zeitlich konstanter Steuerspannung U_{st} einstellt. In diesem Fall ist die Periode der wiederkehrenden Detektionspulse P intern durch die Steuereingangsschaltung 6 vorgegeben. Eine Periode umfasst einen Detektionspuls P der Dauer t_1 , an den eine Ruhephase R der Dauer t_2 anschließt.

Solange kein Steuersignal S am Steuereingang 5 anliegt, ist der Eingangsstrom I_e notwendigerweise gleich der Summe aus Reststrom I_r und Störstrom I_s . Diese Summe $I_r + I_s$ ist im Allgemeinen klein gegen den Detektionswert I_1 und fluktuiert unregelmäßig. Während eines Detektionspulses P unterschreitet der Eingangsstrom I_e daher im Allgemeinen die von der Konstantstromsenke 7 vorgegebene Stromaufnahme $I_a = I_1$. Dieser Wert wird allenfalls kurzzeitig erreicht, z.B. wenn infolge eines Schaltvorgangs in der mit der Steuerleitung 2 koppelnden Netzleitung 4 kurzzeitig eine hohe Störspannung eingekoppelt wird. Der Eingangsstrom I_e kann dann maximal den Detektionswert I_1 erreichen. Die Dauer solcher Störeinflüsse ist jedoch in der Regel kurz gegen die Dauer t_1 eines Detektionspulses P , so dass der im Zeitmittel während des Detektionspulses P fließende Eingangsstrom I_e weiterhin klein ist im Vergleich zu dem entsprechend gemittelten Eingangsstrom I_e , der während eines Steuersignals S fließt.

Durch Auswertung des während eines Detektionspulses P fließenden Eingangsstroms I_e kann also ein Steuersignal S quasi eindeutig von Störeinflüssen unterschieden werden. In der nachfolgend im Detail beschriebenen Steuereingangsschaltung 6

ist dieses Prinzip zur Erkennung eines Steuersignals S implementiert.

Ein Ausführungsbeispiel der Steuereingangsschaltung 6 ist in FIG 4 in einem elektronischen Schaltplan dargestellt. Der in die Steuerleitung 2 geschalteten Konstantstromsenke 7 ist danach eine Diode D1 zur Gleichrichtung der Steuerspannung U_{st} vorgeschaltet.

Die Konstantstromsenke 7 umfasst einen Feldeffekttransistor T1, dessen Drain-Anschluss 8 mit einem Eingangskontakt 9 des Steuereingangs 5 verbunden ist. Der Drain-Anschluss 8 ist über einen Widerstand R1 mit dem Gate-Anschluss 10 des Feldeffekttransistors T1 verbunden, der wiederum über eine in Sperrrichtung orientierte Zenerdiode ZD1 mit einem Ausgangskontakt 11 des Steuereingangs 5 verbunden ist. In dieser Beschaltung ist der Gate-Anschluss 10 des Feldeffekttransistors T1 mit einer konstanten Spannung belegt, die den zwischen dem Drain-Anschluss 8 und dem Source-Anschluss 12 durch den Feldeffekttransistor T1 fließenden Eingangsstrom I_e auf einen konstanten Wert, d.h. die Stromaufnahme I_a , festlegt.

Die Größe der Stromaufnahme I_a berechnet sich aus der Durchbruchspannung der Zenerdiode ZD1 dividiert durch den Gesamtwiderstand R_S zwischen dem Source-Anschluss 12 des Feldeffekttransistors T1 und dem Ausgangskontakt 11. Zur Beeinflussung dieses Gesamtwiderstands R_S ist dem Feldeffekttransistor T1 source-seitig ein Ansteuermodul 13 nachgeschaltet.

Das Ansteuermodul 13 umfasst drei Transistoren T2, T3 und T5, die mit Widerständen R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R13, R14 und R15, einer Diode D2 und einem Kondensator C1 entsprechend FIG 4 beschaltet sind.

Die Transistoren T2, T3 und T5 sind derart beschaltet, dass während des Detektionspulses P nur der Transistor T3 aufgesteuert, d.h. bezüglich der Kollektor-Emitter-Strecke lei-

tend, ist. Der Gesamtwiderstand R_S ist hierbei im Wesentlichen durch die Reihenschaltung der Widerstände R_8 und R_9 gegeben. Der Detektionswert I_1 der Stromaufnahme I_a ergibt sich somit im Wesentlichen aus der Durchbruchspannung der Zenerdiode $DC1$ dividiert durch $R_8 + R_9$.

In der Ruhephase R sind dagegen die Transistoren T_2 und T_5 aufgesteuert. Der Gesamtwiderstand R_S ergibt sich dann ungefähr aus der Parallelschaltung der Widerstände R_{15} und R_5 .
Der Ruhewert I_2 der Stromaufnahme I_a ist somit etwa durch die Durchbruchspannung der Zenerdiode $DZ1$ dividiert durch $R_{15} \cdot R_5 / (R_{15} + R_5)$ gegeben. Durch geeignete Schaltungsdimensionierung wird erreicht, dass der Ruhewert I_2 der Stromaufnahme I_a wesentlich kleiner ist als der Detektionswert I_1 . Die Dauer t_1 des Detektionspulses P und die Dauer t_2 der Ruhephase R sind unabhängig voneinander durch Dimensionierung des Kondensators C_1 und der Widerstände R_2 und R_3 einstellbar.

Bei Verwendung einer Wechselspannung als Steuerspannung U_{st} läuft das Ansteuermodul 13 zu Beginn jeder positiven Halbwelle neu an. Dies geschieht dadurch, dass das durch den Widerstand R_3 und den Kondensator C_1 gebildete RC-Glied 14 über den Widerstand R_{15} , den Widerstand R_2 und die Diode D_2 geladen wird. Hierbei steigt die Basisspannung des über den Widerstand R_4 mit dem RC-Glied 14 verbundenen Transistors T_2 an, bis dieser nach der Dauer t_1 aufsteuert. Dies beendet den Detektionspuls P . Der Transistor T_3 , der bei Anlaufen des Ansteuermoduls 13 geöffnet war, wird durch den aufsteuernden Transistors T_2 gesperrt, der während des Detektionspulses P gesperrte Transistor T_5 bei der Sperrung des Transistors T_3 wiederum aufgesteuert wird. Hierdurch wird der Widerstand R_{15} ausgangsseitig mit dem Ausgangskontakt 11 kurzgeschlossen. Das RC-Glied 14 wird nun nicht mehr beladen, sondern entlädt sich allmählich über den Widerstand R_3 .

Während der negativen Halbwelle der Steuerspannung U_{st} bricht der Stromfluss zusammen. Dadurch entlädt sich das RC-Glied

vollständig. Zu Beginn der nächsten positiven Halbwelle der Steuerspannung Ust wiederholt sich der voranstehend beschriebene Vorgang erneut.

- 5 Bei einer konstanten Steuerspannung Ust schwingt das Ansteuermodul 13 periodisch mit dem vorgegebenen Puls-Pausen-Verhältnis zwischen dem Detektionspuls P und der Ruhephase R.

Dem Ansteuermodul 13 ist ein Auswertemodul 15 parallel-
10 geschaltet. Das Auswertemodul 15 umfasst ein zwischen den Source-Ausgang 12 des Feldeffekttransistors T1 und dem Ausgangskontakt 11 geschaltetes RC-Glied 16, das aus einem Widerstand R12 und einem Kondensator C2 gebildet ist. Zwischen
15 den Feldeffekttransistor T1 und das RC-Glied 16 ist eine Schwellenschaltung 17 geschaltet, die die Verbindung zwischen dem RC-Glied 16 und dem Feldeffekttransistor T1 öffnet, wenn der Eingangsstrom Ie einen vorgegebenen Einschaltwert überschreitet. Die Schwellenschaltung 17 greift hierzu mittels
20 einer Spannungsteilerschaltung mit den Widerständen R10 und R11 sowie einer in Sperrrichtung orientierten Zenerdiode ZD2 die Spannung über dem während des Detektionspulses P stromdurchflossenen Widerstand R8 ab. Die Schwellenschaltung 17 umfasst weiterhin einen Transistor T4, der basisseitig auf
25 das Ausgangspotential des Widerstands R11 gelegt ist. Der Transistor T4 wird aufgesteuert, wenn über dem Widerstand R8 die Durchbruchspannung der Zenerdiode ZD2 anliegt, und infolgedessen Strom durch die Widerstände R10, R11 und die Zenerdiode ZD2 fließt. Die über dem Widerstand R8 anliegende Spannung ist proportional zu dem durch den Widerstand R8 fließenden
30 Eingangsstrom Ie. Die Durchbruchspannung der Zenerdiode ZD2 ist dabei so gewählt, dass Transistor T4 aufgesteuert wird, wenn der Eingangsstrom Ie dem Einschaltwert von etwa 85 % des Detektionswerts I1 entspricht.

- 35 Bei aufgesteuertem Transistor T4 wird das RC-Glied 16 beladen. Hierdurch steigt die über dem RC-Glied 16 anliegende Spannung, die an Kontakten 18 und 19 als Ausgangsspannung Ua

15

abgegriffen werden kann, während des Detektionspulses P allmählich an.

Während der Ruhephase R entspricht der Eingangsstrom I_e maximal dem Ruhewert I_2 der Stromaufnahme I_a . Dieser Ruhewert I_2 unterschreitet deutlich den Einschaltwert, so eine weitere Beladung des RC-Glieds 16 ausgeschlossen ist. Das RC-Glied 16 wird infolgedessen während der Ruhephase R über den Widerstand R_{12} entladen.

Bei vorliegendem Steuersignal S ist der Transistor T4 während eines Detektionspulses P größtenteils aufgesteuert. Die Ausgangsspannung U_a erreicht dadurch am Ende des Detektionspulses P einen vergleichsweise hohen Wert, der dann eine vorgegebene Auslöseschwelle erreicht, wenn der Eingangsstrom I_e während einer vorgegebenen Einschaltdauer den Einschaltwert nicht unterschreitet. Die Einschaltdauer ist geringfügig kürzer gewählt als die Dauer t_1 des Detektionspulses P, um Flankenanstiegszeiten des Eingangsstroms und dergleichen abzufedern. Vorzugsweise beträgt die Einschaltdauer etwa 90% der Dauer t_1 .

Daran, dass die Ausgangsspannung U_a die Auslöseschwelle erreicht oder überschreitet, wird wiederum in nicht näher dargestellter Weise von einer an die Kontakte 18 und 19 angeschlossenen internen Gerätesteuerung des Geräts 1 das Vorliegen des Steuersignals S erkannt und eine dem Steuersignal S entsprechende Reaktion des Geräts 1 ausgelöst.

Liegt kein Steuersignal S vor, so bleibt der Transistor T4 während des Detektionspulses P größtenteils gesperrt. Die Aufladung des RC-Glieds 16 unterbleibt damit weitgehend. Die Ausgangsspannung U_a verbleibt hierdurch auf einem sehr geringen Wert, der insbesondere die Auslöseschwelle ständig unterschreitet.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel der Steuereingangsschaltung 6 gemäß FIG 5 ist eine Teilfunktion des Ansteuermoduls 13 in einem Mikroprozessor 20 implementiert. Dem Mikroprozessor 20 ist ein Bruchteil der gleichgerichteten Steuerspannung U_{st} über einen aus Widerständen R16 und R17 bestehenden Spannungsteiler über einen Spannungseingang 21 zugeführt. Der Mikroprozessor 20 verfügt weiterhin über einen Steuerausgang 22, über welchen er in Abhängigkeit von der Steuerspannung U_{st} den Transistor T3 ansteuert. Der Transistor T3 ist analog zum Ausführungsbeispiel gemäß FIG 4 in Reihe mit dem Widerstand R8 zwischen dem Source-Anschluss 12 des Feldeffekttransistors T1 und den Ausgangskontakt 11 des Steuereingangs 5 geschaltet. Der Transistor T3 wird vom Mikroprozessor 20 derart angesteuert, dass ein zeitlicher Verlauf des Eingangsstroms I_e entsprechend den FIG 2 und 3 erfolgt.

Der Eingangsstrom I_e wird von dem Auswertemodul 15 analysiert, dessen Ausführung und Funktionsweise gegenüber FIG 4 unverändert ist. Die Ausgangsspannung U_a ist jedoch einem Auslöseeingang 23 des Mikroprozessors 20 zugeführt. Der Mikroprozessor 20 übernimmt hierbei gleichzeitig die Funktion einer internen Gerätesteuerung und steuert in dieser Funktion das Gerät 1 entsprechend an, wenn die Ausgangsspannung U_a die vorgegebene Auslöseschwelle übersteigt.

Die Verwendung des Begriffs „Modul“ für die funktionalen Gruppen der Steuereingangsschaltung 6; insbesondere Ansteuermodul 13 und Auswertemodul 15, impliziert nicht notwendigerweise eine räumliche Trennung dieser Gruppen. Vielmehr sind die gesamte Steuereingangsschaltung 6 oder beliebige Teile davon bevorzugt in beliebiger räumlicher Anordnung auf einem gemeinsamen Schaltungsträger angeordnet. Die Steuereingangsschaltung 6 oder Teile davon sind vorzugsweise als integrierter Schaltkreis (ASIC) realisiert.

Patentansprüche

1. Steuereingangsschaltung (6) für ein elektrisches Gerät (1), mit einer in eine Steuerleitung (2) geschalteten Konstantstromsenke (7), deren Stromaufnahme (I_a) während der Dauer (t_1) eines Detektionspulses (P) einen Detektionswert (I_1) annimmt, demgegenüber die Stromaufnahme (I_a) zwischen zwei aufeinanderfolgenden Detektionspulsen (P) erniedrigt ist, sowie mit einem den in der Steuerleitung (2) fließenden Eingangsstrom (I_e) analysierenden Auswertemodul (15), das ein Steuersignal (S) anzeigt, wenn während des Detektionspulses (P) der Eingangsstrom (I_e) für eine vorgegebene Einschalt-dauer einen vorgegebenen Einschaltwert nicht unterschreitet.
2. Steuereingangsschaltung (6) nach Anspruch 1, da - durch gekennzeichnet, dass die Konstantstromsenke (7) mit einem Ansteuermodul (13) beschaltet ist, das die Größe der Stromaufnahme (I_a) vorgibt.
3. Steuereingangsschaltung (6) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuermodul (13) eine Oszillatorschaltung ist, deren Gesamtwiderstand (RS) diskret zwischen zwei Werten wechselt.
4. Steuereingangsschaltung (6) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuermodul (13) einen Mikroprozessor (20) umfasst.
5. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Konstantstromsenke (7) eine Diode (D1) vorgeschaltet ist.
6. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswertemodul (15) ein RC-Glied (16) umfasst.

7. Steuereingangsschaltung (6) nach Anspruch 6, da -
durch gekennzeichnet, dass dem RC-Glied
(16) eine Schwellenschaltung (17) vorgeschaltet ist, die nur
dann einen Stromfluss auf das RC-Glied (16) zulässt, wenn
5 Eingangsstrom (I_e) den Einschaltwert überschreitet.

8. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis
7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kon-
stantstromsenke (7) einen Feldeffekttransistor (T1) umfasst.

9. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis
8, dadurch gekennzeichnet, dass die De-
tektionspulse (P) zeitlich periodisch aufeinanderfolgen.

10. Steuereingangsschaltung (6) nach Anspruch 9, da -
durch gekennzeichnet, dass bei einem Steu-
ersignal (S) in Form einer zeitlich wechselnden Steuerspan-
nung (U_{st}) die Periode der Detektionspulse (P) mit der Phase
der Steuerspannung (U_{st}) koordiniert ist.

11. Steuereingangsschaltung (6) nach Anspruch 10, da -
durch gekennzeichnet, dass jeweils ein De-
tektionspuls (P) koordiniert mit jeder positiven Halbwelle
der Steuerspannung (U_{st}) beginnt.

12. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1
bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die
Stromaufnahme (I_a) der Konstantstromsenke (7) zwischen zwei
aufeinanderfolgenden Detektionspulsen (P) gegenüber dem De-
tektionswert (I_1) um mindestens einen Faktor 10 erniedrigt
ist.

13. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1
bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der
Einschaltwert des Eingangsstroms (I_e) etwa 85% des Detekti-
onswertes (I_1) entspricht.

19

14. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschaltdauer mindestens 70% der Dauer (t1) des Detektionspulses (P) beträgt.

5

15. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer (t2) der Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Detektionspulsen (P) die Dauer (t1) des oder jeden Detektionspulses (P) um mindestens das zweifache übersteigt.

10

16. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektionswert (I1) etwa 8mA beträgt.

15

17. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer (t1) eines Detektionspulses (P) etwa 4ms beträgt.

20

18. Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansteuermodul (13) und/oder das Auswertemodul (15) als integrierter Schaltkreis realisiert sind.

25

19. Elektrisches Gerät (1) mit einer Steuereingangsschaltung (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 17.

FIG 1

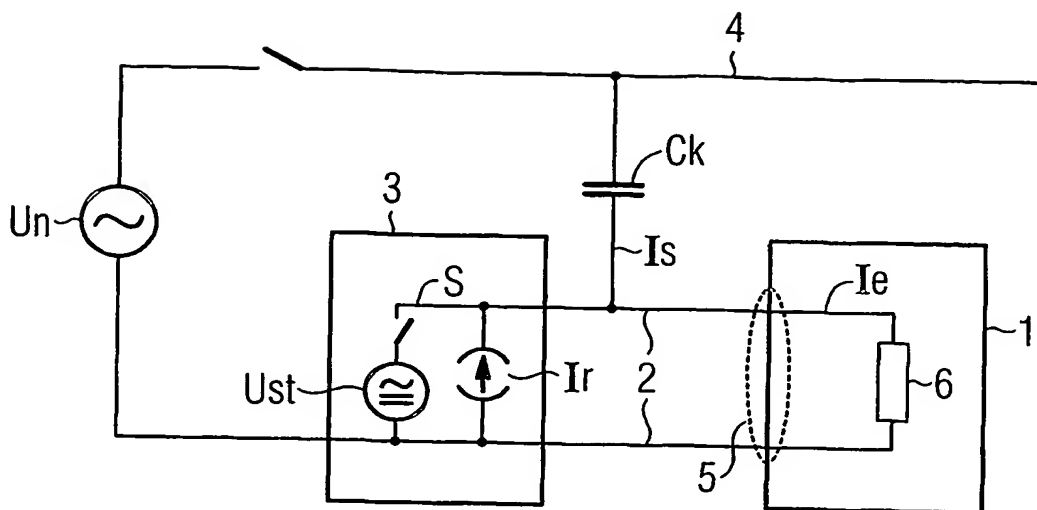


FIG 2

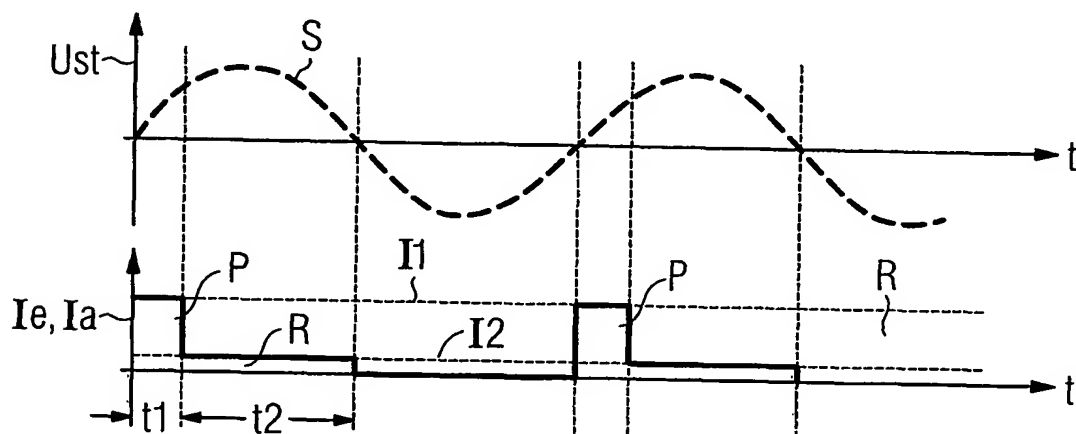


FIG 3

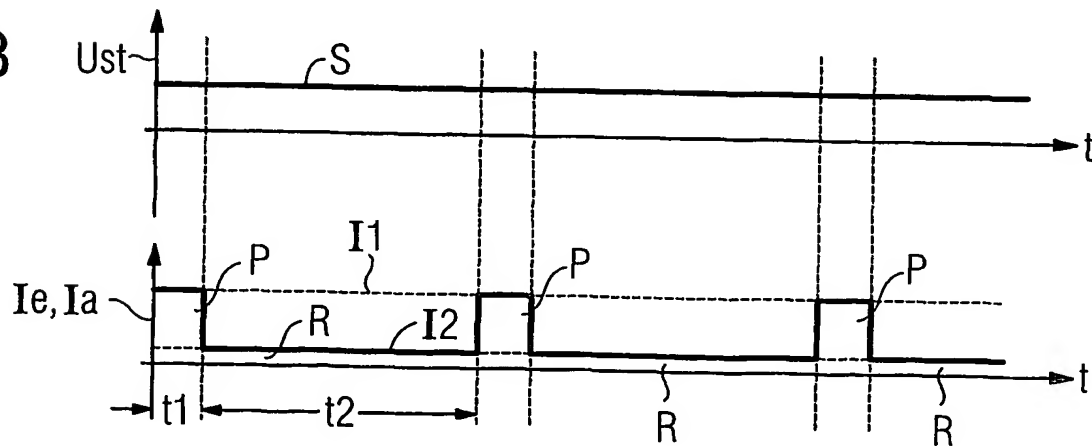


FIG 4

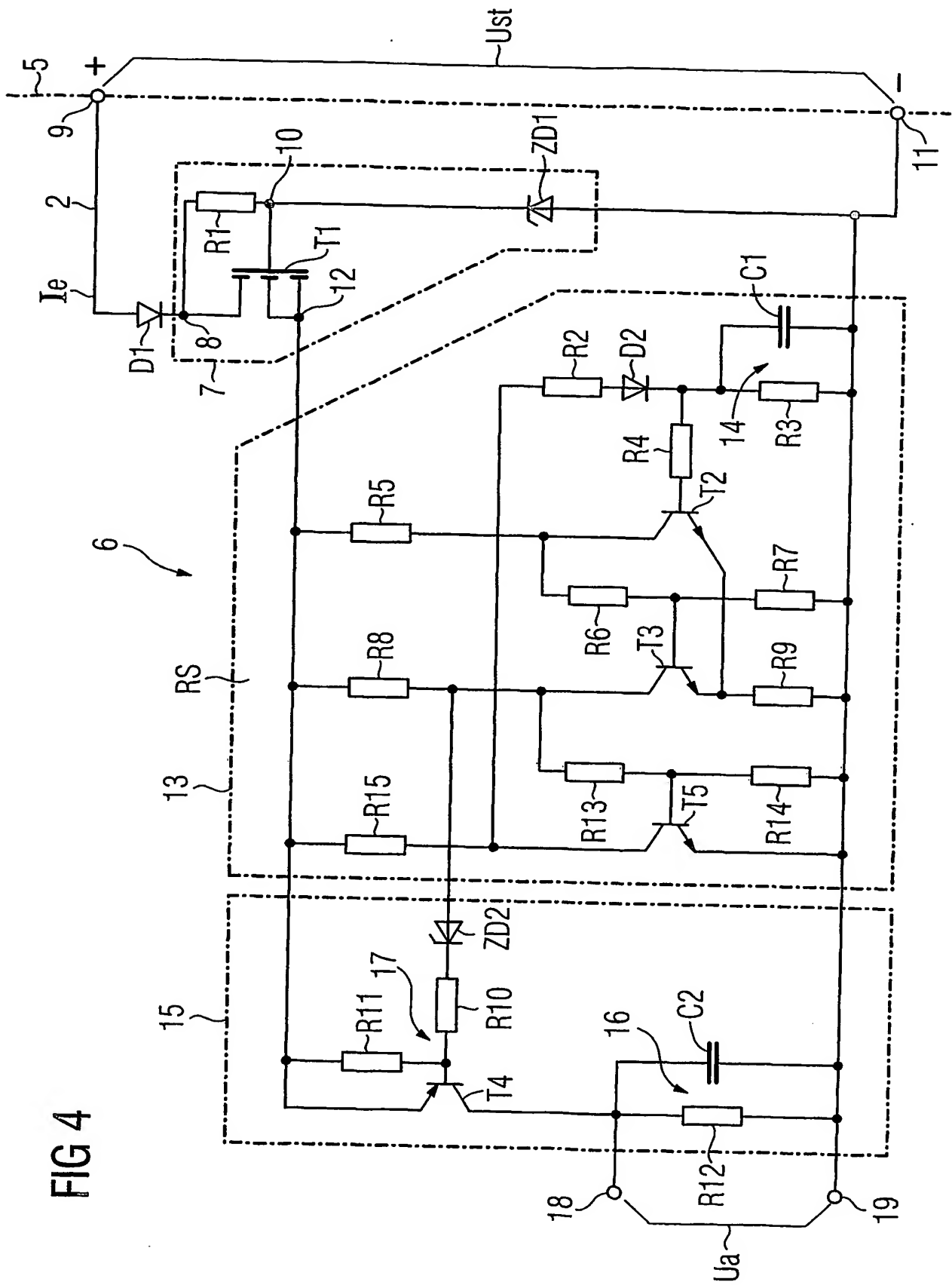
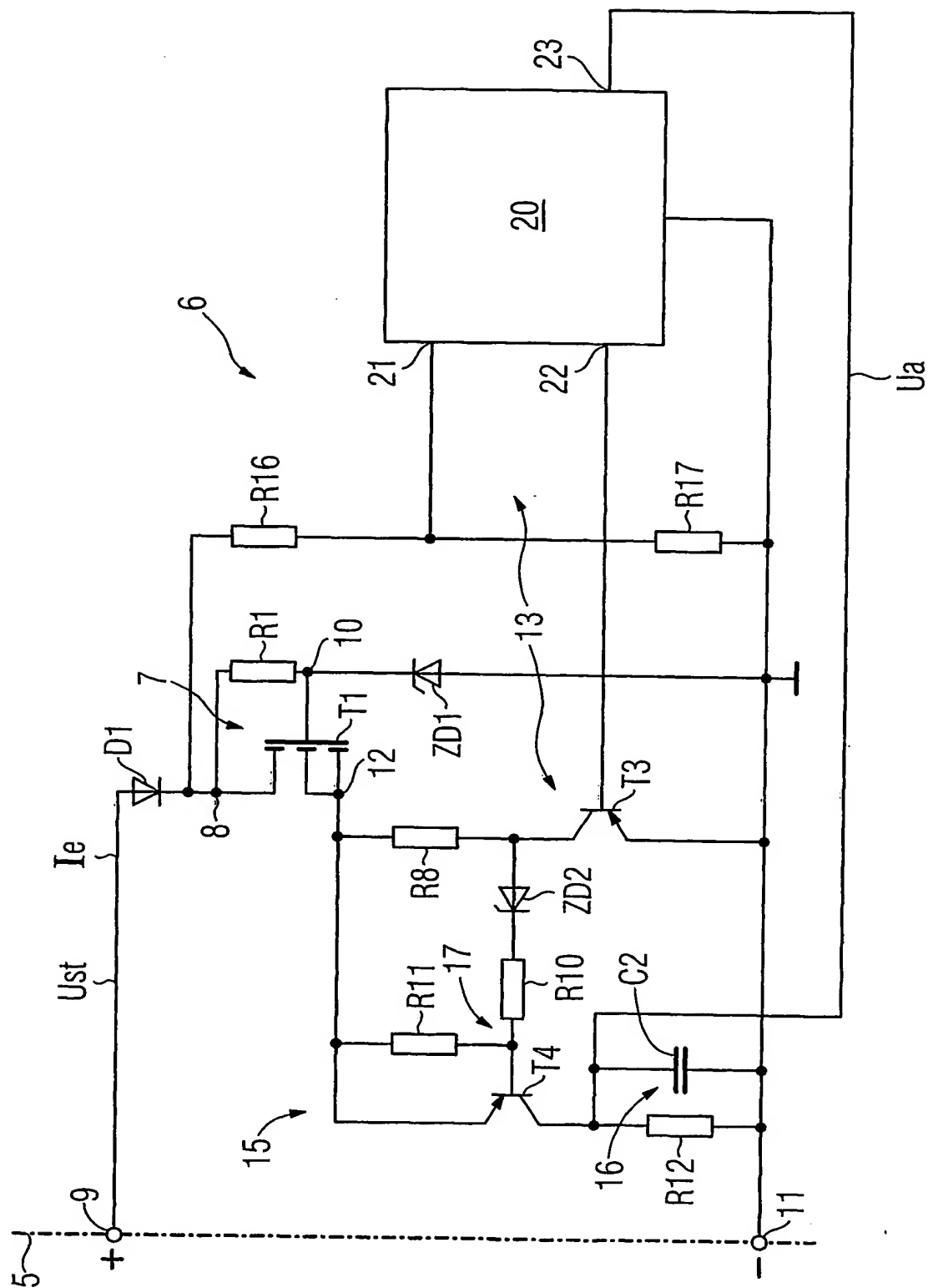


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H03K17/26 H03K17/16 H04B3/54 G08C19/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03K H04B G08C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 179 488 A (ROVNER BRUCE D) 12 January 1993 (1993-01-12) column 4, line 56 - column 6, line 68; figure 2	1-19
A	EP 0 294 139 A (MEASUREMENT TECH LTD) 7 December 1988 (1988-12-07) figures 5,9	1-19
A	DE 39 34 007 A (FISCHER & PORTER CO) 4 October 1990 (1990-10-04) page 3, line 18 - page 4, line 68; figure 1	1-19
A	US 6 140 940 A (KLOEFER PETER ET AL) 31 October 2000 (2000-10-31) column 2, lines 24-67; figure 1	1-19
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 August 2004

Date of mailing of the international search report

20/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mo11, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/003357

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 949 359 A (VOILLAT JEAN-PIERRE) 14 August 1990 (1990-08-14) column 2, line 48 - column 3, line 52; figures 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/003357

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5179488	A	12-01-1993	DE 69121718 D1 DE 69121718 T2 EP 0540634 A1 JP 3222886 B2 JP 5508990 T WO 9202066 A1	02-10-1996 03-04-1997 12-05-1993 29-10-2001 09-12-1993 06-02-1992
EP 0294139	A	07-12-1988	DE 3855209 D1 DE 3855209 T2 EP 0294139 A2 GB 2205699 A ,B JP 1055015 A JP 1941297 C JP 6067118 B US 4967302 A	23-05-1996 19-09-1996 07-12-1988 14-12-1988 02-03-1989 23-06-1995 24-08-1994 30-10-1990
DE 3934007	A	04-10-1990	CA 1311032 C DE 3934007 A1 FR 2645308 A1 GB 2229897 A	01-12-1992 04-10-1990 05-10-1990 03-10-1990
US 6140940	A	31-10-2000	DE 19723645 A1 DE 59807514 D1 EP 0883097 A2 JP 2960717 B2 JP 11016082 A	10-12-1998 24-04-2003 09-12-1998 12-10-1999 22-01-1999
US 4949359	A	14-08-1990	CH 674113 A5 EP 0306934 A2 JP 1093943 A	30-04-1990 15-03-1989 12-04-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003357

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H03K17/26 H03K17/16 H04B3/54 G08C19/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03K H04B G08C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 179 488 A (ROVNER BRUCE D) 12. Januar 1993 (1993-01-12) Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 68; Abbildung 2	1-19
A	EP 0 294 139 A (MEASUREMENT TECH LTD) 7. Dezember 1988 (1988-12-07) Abbildungen 5,9	1-19
A	DE 39 34 007 A (FISCHER & PORTER CO) 4. Oktober 1990 (1990-10-04) Seite 3, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 68; Abbildung 1	1-19
A	US 6 140 940 A (KLOEFER PETER ET AL) 31. Oktober 2000 (2000-10-31) Spalte 2, Zeilen 24-67; Abbildung 1	1-19
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mo11, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003357

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 949 359 A (VOILLAT JEAN-PIERRE) 14. August 1990 (1990-08-14) Spalte 2, Zeile 48 – Spalte 3, Zeile 52; Abbildungen 1,2</p> <p>-----</p>	1-19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5179488 A	12-01-1993	DE 69121718 D1 DE 69121718 T2 EP 0540634 A1 JP 3222886 B2 JP 5508990 T WO 9202066 A1	02-10-1996 03-04-1997 12-05-1993 29-10-2001 09-12-1993 06-02-1992
EP 0294139 A	07-12-1988	DE 3855209 D1 DE 3855209 T2 EP 0294139 A2 GB 2205699 A ,B JP 1055015 A JP 1941297 C JP 6067118 B US 4967302 A	23-05-1996 19-09-1996 07-12-1988 14-12-1988 02-03-1989 23-06-1995 24-08-1994 30-10-1990
DE 3934007 A	04-10-1990	CA 1311032 C DE 3934007 A1 FR 2645308 A1 GB 2229897 A	01-12-1992 04-10-1990 05-10-1990 03-10-1990
US 6140940 A	31-10-2000	DE 19723645 A1 DE 59807514 D1 EP 0883097 A2 JP 2960717 B2 JP 11016082 A	10-12-1998 24-04-2003 09-12-1998 12-10-1999 22-01-1999
US 4949359 A	14-08-1990	CH 674113 A5 EP 0306934 A2 JP 1093943 A	30-04-1990 15-03-1989 12-04-1989